

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-055321

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

G06F 13/00

H04L 12/46

H04L 12/28

(21)Application number : 09-220232

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 31.07.1997

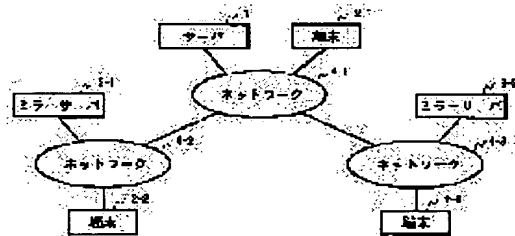
(72)Inventor : NAKAMURA NOBUTATSU

## (54) CONNECTION MANAGEMENT METHOD AND COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a connection management method between a server and a terminal by which the efficiency of a service and the valid use of a network resource can be attained in a distributed information service system constituted of plural networks.

SOLUTION: At the time of using a cretin information service, a terminal 2-2 issues a service request to a server 1. The server 1 decides a server which can provide the service. At that time, a network area or a server resource are considered, and a server capable of the minimum number of network paths from the terminal 2-2 is preferentially decided. The server 1 communicates the permission of connection to the decided server (for example, a mirror server 3-1) and the terminal 2-2 being the origin of request. The terminal 2-2 issues a connection request to the permitted mirror sever 3-1, and receives the objective service.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.07.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3178380

[Date of registration]

13.04.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-55321

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/56

H 0 4 L 11/20

1 0 2 D

G 0 6 F 13/00

3 5 5

G 0 6 F 13/00

3 5 5

H 0 4 L 12/46

H 0 4 L 11/00

3 1 0 C

12/28

審査請求 有 請求項の数 6 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平9-220232

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月31日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 中村 暢達

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

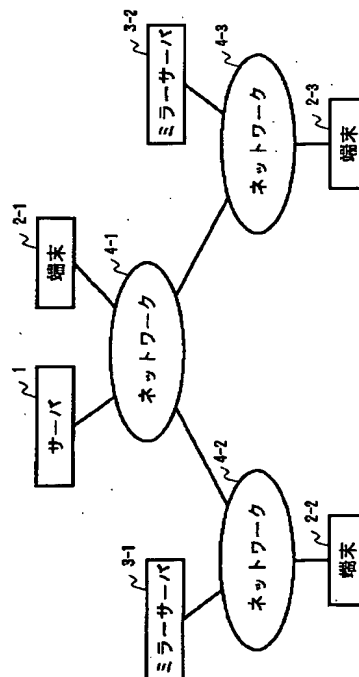
(74) 代理人 弁理士 境 廣巳

(54) 【発明の名称】 コネクション管理方法及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 複数のネットワークから構成される分散型情報サービスシステムにおいて、サービスの利用効率およびネットワーク資源の有効利用を可能とする、サーバと端末との間のコネクション管理方法を提供する。

【解決手段】 端末2-2は、或る情報サービスを利用する際、サーバ1にサービス要求を出す。サーバ1は、そのサービスを提供可能なサーバを決定する。この際、ネットワーク帯域やサーバ資源を考慮し、更に、端末2-2からのネットワーク経由数が最も少ないサーバを優先する。サーバ1は決定したサーバ（例えばミラーサーバ3-1）と要求元の端末2-2に対しコネクションの許可を通知する。端末2-2は許可されたミラーサーバ3-1に対しコネクション要求を出し、目的とするサービスを受ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のネットワークから構成される分散型情報サービスシステムで、ネットワークを介して接続されるサーバと利用者端末との間に確立するコネクションを管理する方法において、

利用者端末から特定のサーバに対し、利用するサービスを指定したサービス要求を送出する段階、

前記特定のサーバにおいて、利用者端末から指定されたサービスを提供可能な複数のサーバのうち、利用者端末からのネットワーク経由数が最も少ないサーバを検索する段階、

該検索されたサーバと利用者端末とにコネクションの確立によるサービス許可を通知する段階、

を含むことを特徴とするコネクション管理方法。

【請求項 2】 複数のネットワークから構成される分散型情報サービスシステムで、ネットワークを介して接続されるサーバと利用者端末との間に確立するコネクションを管理する方法において、

利用者端末から特定のサーバに対し、利用するサービスを指定したサービス要求を送出する段階、

前記特定のサーバにおいて、サーバの資源の全体量から既にコネクション確立を許可され他のサービスで必要とする資源の量を差し引いた残りの資源量が利用者端末から指定されたサービスで必要とするサーバ資源量以上である複数のサーバのうち、利用者端末からのネットワーク経由数が最も少ないサーバを検索する段階、

該検索されたサーバと利用者端末とにコネクションの確立によるサービス許可を通知する段階、

を含むことを特徴とするコネクション管理方法。

【請求項 3】 複数のネットワークから構成される分散型情報サービスシステムで、ネットワークを介して接続されるサーバと利用者端末との間に確立するコネクションを管理する方法において、

利用者端末から特定のサーバに対し、利用するサービスを指定したサービス要求を送出する段階、

前記特定のサーバにおいて、サーバの資源の全体量から既にコネクション確立を許可され他のサービスで必要とする資源の量を差し引いた残りの資源量が利用者端末から指定されたサービスで必要とするサーバ資源量以上であり、かつ、そのサーバと前記利用者端末との間のコネクションが必要とする帯域がネットワーク上確保できる複数のサーバのうち、利用者端末からのネットワーク経由数が最も少ないサーバを検索する段階、

該検索されたサーバと利用者端末とにコネクションの確立によるサービス許可を通知する段階、

を含むことを特徴とするコネクション管理方法。

【請求項 4】 前記検索されたサーバが、利用者端末から指定されたサービスを提供するアプリケーションプログラムを保有していない場合に、前記特定のサーバから前記検索されたサーバに対して前記アプリケーションプ

ログラムをダウンロードする段階を含むことを特徴とする請求項 1, 2 または 3 記載のコネクション管理方法。

【請求項 5】 複数のネットワークから構成される分散型情報サービスシステムで、ネットワークを介して接続されるサーバと利用者端末との間に確立するコネクションを管理する方法において、

利用者端末から特定のサーバに対し、利用するサービスを指定したサービス要求を送出する段階、

前記特定のサーバにおいて、利用者端末から指定されたサービスを提供するアプリケーションプログラムを備えるサーバであって、サーバの資源の全体量から既にコネクション確立を許可され他のサービスで必要とする資源の量を差し引いた残りの資源量が利用者端末から指定されたサービスで必要とするサーバ資源量以上であり、かつ、そのサーバと前記利用者端末との間のコネクションが必要とする帯域がネットワーク上確保できる複数のサーバのうち、利用者端末からのネットワーク経由数が最も少ないサーバを検索する段階、

該検索されたサーバと利用者端末とにコネクションの確立によるサービス許可を通知する段階、

を含むことを特徴とするコネクション管理方法。

【請求項 6】 ネットワークを介して接続されるサーバと利用者端末との間に確立するコネクションを管理する情報処理装置に、

利用者端末からサービス名を指定したサービス要求を受け付ける段階、

利用者端末から指定されたサービスを提供可能な複数のサーバのうち、利用者端末からのネットワーク経由数が最も少ないサーバを検索する段階、

該検索されたサーバと利用者端末とにコネクションの確立によるサービス許可を通知する段階、

を実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワークを介して接続される利用者端末とサーバとの間に確立されるコネクションの管理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】複数のネットワークから構成される分散型情報サービスシステムにおいて、情報サービスを提供するサーバと情報サーバを利用する利用者端末との間の通信コネクションの確立を、利用者端末の自由に任せずシステムで管理することは、効率的な情報サービスの提供を実現する上で重要である。

【0003】従来、この種のコネクション管理方法として、特開平 9 - 4 6 3 6 7 号公報に記載された技術（以下、従来技術と称す）がある。

【0004】図 1 3 は、この従来技術の説明図であり、1 0 0, 2 0 0, 3 0 0 はネットワーク、1 0 1 ~ 1 0

3, 203, 301~303は利用者端末、104, 202, 304はサーバ（アプリケーションサーバ）、201は管理サーバである。

【0005】図13において、管理サーバ201は、内部のアプリケーション管理テーブルに、アプリケーションサービス毎にそのサービスを提供するサーバを1つ登録してあり、また、サービスの提供に必要なネットワークの使用帯域に関する情報も登録してある。何れかの利用者端末、例えば利用者端末101から或るアプリケーションサービス名 $\alpha$ を指定したコネクション登録要求が管理サーバ201に出されると、管理サーバ201は内部のアプリケーション管理テーブルを参照してアプリケーションサービス名 $\alpha$ のサービスを提供可能なサーバを調べる。今、複数存在するサーバ104, 202, 304の中で、アプリケーションサービス名 $\alpha$ のサービスを提供できるサーバがサーバ304であったとすると、次に管理サーバ201は、コネクションが経由するネットワーク100, 200, 300の使用可能な帯域と既にコネクション確立を許可され登録された他のコネクションが使用する帯域とを考慮し、今回のコネクション登録要求を許可するか否かを判断する。

【0006】また、ネットワークの帯域に余裕がないときは、より優先度の低いコネクションの登録を解除するか、強制終了させるか、使用帯域を縮退させて、優先度の高いコネクションの使用帯域を確保する制御を行う。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来技術によれば、ネットワークの使用可能帯域に応じてコネクションの確立を管理でき、また緊急を要するコネクションに優先的に帯域を割り当てることができる。しかしながら、アプリケーションサービス毎にそのサービスを提供するサーバが1つしか存在しないため、特定のサーバとの間に必要な帯域を確保できない場合、端末利用者は全くサービスを受けることができないという問題がある。

【0008】このような問題は、アプリケーションサービス毎にそのサービスを提供するサーバを複数設けることで解消し得ると考えられる。しかし、同一のサービスを提供するサーバが複数存在する場合、確立可能なコネクションも複数存在し得ることから、その何れのコネクションを確立すれば良いのかという別の問題が発生する。このような問題の解決法を提示した公知文献は現時点では見当たらない。

【0009】本発明はこのような事情に鑑みて提案されたものであり、その目的は、同一のサービスを提供するサーバが複数存在する場合に、ネットワーク帯域がより有効に活用できるように、割り当てるコネクションを決定することができるコネクション管理方法を提供することにある。

【0010】また、従来技術では、サーバの資源（CPUの処理能力など）が考慮されていないため、たとえ接

続できたとしても、十分なサービスを受けることができない場合があるという問題もあった。

【0011】そこで本発明の別の目的は、同一のサービスを提供するサーバが複数存在する場合に、サーバの資源量に応じて、割り当てるコネクションの接続先サーバを決定することができるコネクション管理方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のコネクション管理方法は、複数のネットワークから構成される分散型情報サービスシステムで、ネットワークを介して接続されるサーバと利用者端末との間に確立するコネクションを管理する方法において、利用者端末から特定のサーバに対し、利用するサービスを指定したサービス要求を送出する段階、前記特定のサーバにおいて、利用者端末から指定されたサービスを提供可能な複数のサーバのうち、利用者端末からのネットワーク経由数が最も少ないサーバを検索する段階、該検索されたサーバと利用者端末とにコネクションの確立によるサービス許可を通知する段階、を含むことを特徴とする。

【0013】利用者端末から指定されたサービスを提供可能な複数のサーバのうち、利用者端末からのネットワーク経由数が最も少ないサーバを検索し、この検索されたサーバと利用者端末とにコネクション確立によるサービス許可を通知することで、同一のサービスを提供するサーバが複数存在する場合に、ネットワーク帯域をより有効に活用することができる。

【0014】また本発明は、前記特定のサーバにおいて、サーバの資源の全体量から既にコネクション確立を許可され他のサービスで必要とする資源の量を差し引いた残りの資源量が利用者端末から指定されたサービスで必要とするサーバ資源量以上である複数のサーバのうち、利用者端末からのネットワーク経由数が最も少ないサーバを検索する段階を含むことを特徴とする。これにより、利用者がサーバの過負荷のためにサービスを受けられないといった事態を避けることができる。

【0015】さらに本発明は、前記検索されたサーバが、利用者端末から指定されたサービスを提供するアプリケーションプログラムを保有していない場合に、前記特定のサーバから前記検索されたサーバに対して前記アプリケーションプログラムをダウンロードする段階を含むことを特徴とする。これにより、各サーバにおいて、プログラムを事前にロードしておく必要がなく資源を有効に利用できるだけでなく、プログラムの更新を容易に行うことができる。

【0016】なお、利用者端末から指定されたサービスを提供するアプリケーションプログラムを現に保有していることを検索条件の1つにすることもでき、更に、従来技術と同様に利用者端末との間のコネクションが必要とする帯域がネットワーク上確保できることを検索条件

の 1 つにすることもできる。

【0017】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態の例について図面を参照して詳細に説明する。

【0018】図 1 は本発明を適用した分散型情報サービスシステムの一例を示すブロック図である。この例のシステムは、ネットワーク 4-1、4-2、4-3 と、ネットワーク 4-1 に接続されたサーバ 1 および端末 2-1 と、ネットワーク 4-2 に接続されたミラーサーバ 3-1 および端末 2-2 と、ネットワーク 4-3 に接続されたミラーサーバ 3-2 および端末 2-3 とから構成されている。

【0019】ネットワーク 4-1、4-2、4-3 は、基幹 LAN または広域ネットワークである。ミラーサーバ 3-1、3-2 は、端末 2-1 ~ 2-3 からの要求に応じて情報サービスを提供するアプリケーションプログラムを実行するサーバである。また、サーバ 1 は、ネットワークシステム全体のコネクション管理を司るサーバで、ネットワークシステム上に 1 つ存在する。本実施例では、このサーバ 1 にも、端末 2-1 ~ 2-3 からの要求に応じて情報サービスを提供するアプリケーションプログラムを実行する機能を持たせている。サーバ 1 およびミラーサーバ 3-1、3-2 は、ワークステーションやパーソナルコンピュータ等の情報処理装置で構成される。

【0020】端末 2-1、2-2、2-3 は、サーバ 1 やミラーサーバ 3-1、3-2 の提供する情報サービスを利用する利用者の端末であり、これもパーソナルコンピュータ等の情報処理装置で構成される。端末 2-1、2-2、2-3 の利用者は、何らかのサービスを受ける場合、先ず、利用するサービス名を指定したサービス要求をサーバ 1 に対し送出し、コネクションの確立によるサービス許可の通知を得る。そして、この許可通知時にサーバ 1 から実際にサービスを提供するサーバ名が通知されるので、この通知されたサーバにコネクション要求を出してコネクションを確立し、サービスを受ける。

【0021】図 2 はサーバ 1 およびミラーサーバ 3 (3-1、3-2) の構成例と、サーバ 1、ミラーサーバ 3 および端末 2 (2-1 ~ 2-3) の間の情報の流れを示す図である。

【0022】サーバ 1 は、ネットワーク構成管理テーブル 11、サーバ管理テーブル 12、コネクション管理テーブル 13 およびサービス管理テーブル 17 といったテーブル類と、登録処理部 14、コネクション管理部 15 およびアプリケーションプログラム部 16 といった機能部とを有している。サーバ 1 に接続された記録媒体 5 は、サーバ 1 用の制御プログラムを格納する CD-ROM、磁気ディスク、半導体メモリ等の機械読み取り可能な記録媒体であり、ここに記録された制御プログラムはサーバ 1 を構成する情報処理装置に読み取られ、その情

報処理装置の動作を制御することにより、その情報処理装置上に図 2 に示す各構成要素を実現する。

【0023】他方、ミラーサーバ 3 は、サーバ情報登録要求部 31 と、サービス管理テーブル 32 と、アプリケーションプログラム部 33 とを有している。ミラーサーバ 3 に接続された記録媒体 6 は、ミラーサーバ 3 用の制御プログラムを格納する CD-ROM、磁気ディスク、半導体メモリ等の機械読み取り可能な記録媒体であり、ここに記録された制御プログラムはミラーサーバ 3 を構成する情報処理装置に読み取られ、その情報処理装置の動作を制御することにより、その情報処理装置上に図 2 に示す各構成要素を実現する。

【0024】サーバ 1 およびミラーサーバ 3 上の各構成要素は、概ね以下のような構成ないし機能を有している。

【0025】(1) サーバ 1

○ネットワーク構成管理テーブル 11 ; ネットワークシステムを構成する各ネットワークの使用可能帯域とネットワーク間の接続経路との情報を保持するテーブルである。これらの情報はシステム管理者等により事前に登録される。その内容例を図 3 に示す。この例では、各ネットワーク (ネットワーク 4-1、4-2、4-3) 毎に、ネットワーク名 31、使用可能帯域 32、自ネットワークを含め他のネットワークとの距離を示すネットワーク経由数 33-1 ~ 33-3 が登録されている。また、ネットワーク経由数が 2 以上の場合については、その途中に経由するネットワーク名を含む経由ネットワークリスト L が付加されている。

【0026】○サーバ管理テーブル 12 ; ネットワーク上でアプリケーションサービスを提供することが可能なサーバに関する種々の情報を保持するテーブルである。これらの情報は各サーバの起動時に自動的に登録される。その内容例を図 4 に示す。この例では、各サーバ (サーバ 1、ミラーサーバ 3-1、3-2) 毎に、サーバ名 41、そのサーバが属するネットワーク名 42、そのサーバの使用可能なサーバ資源量 43、そのサーバが提供可能なアプリケーションサービス名 44、その各アプリケーションサービスの実行に必要なネットワークの帯域 45、その各アプリケーションサービスの実行に必要な当該サーバの資源量 46 が登録されている。ここで、使用可能サーバ資源量 43 は当該サーバの有する CPU の処理能力 (MIPS 等) に応じた値とされ、必要資源 46 としては当該サービスの提供のために当該サーバの CPU の処理能力をどの程度使用するかに基づいて設定される。勿論、CPU 以外の資源量を考慮するようにしても良い。なお、アプリケーションサービス名 44 が登録されているということは、そのサービスを提供するアプリケーションプログラムが当該サーバにロード済みであることを意味する。

【0027】○コネクション管理テーブル 13 ; 端末と

サーバとの間に確立されるコネクションに関する種々の情報を保持するテーブルである。これらの情報は端末からのサービス要求時に自動的に登録される。その内容例を図5に示す。この例では、2つのコネクションに関する情報が登録されている。各々のコネクション管理情報は、その識別番号51、コネクションの確立されるサーバ名52と端末名53、そのコネクションを通じて提供されるサービス名54、そのサービスの実行に必要なネットワークの帯域55、そのサービスの実行に必要な当該サーバの資源量56から構成される。

【0028】○サービス管理テーブル17；コネクション管理部15から通知されたサービス許可情報を保持しておくテーブルである。サービス許可情報の内容はコネクション管理テーブル13に保持されるコネクション管理情報の一部分であり、例えば図5のサーバ名51、端末名53、サービス名54が含まれる。

【0029】○登録処理部14；自サーバ1の起動時に自サーバ1に関する種々の情報をサーバ管理テーブル12に登録すると共に、ミラーサーバ3の起動時にミラーサーバ3からのサーバ情報登録要求に従って、ミラーサーバ3に関する種々の情報をサーバ管理テーブル12に登録する手段である。

【0030】○コネクション管理部15；端末2からのサービス名を指定したサービス要求に応答して、指定されたサービスをその端末2に対して提供可能なサーバの有無の調査、提供可能なサーバが存在した場合のそのサーバと要求元端末2へのコネクションの確立によるサービス許可の通知などを行う。提供可能なサーバの決定は、ネットワーク帯域やサーバ資源量を考慮して行い、また、要求元の端末2からのネットワーク経由数が最も少ないサーバを優先する。本実施例ではサーバ1自体もアプリケーションサービスの提供機能を有するため、自サーバ1も対象として、提供可能なサーバを決定する。

【0031】○アプリケーションプログラム部16；端末2に対してアプリケーションサービスを提供する手段である。端末2からコネクション要求があったとき、その端末2との間のコネクション確立によるサービス許可通知がサービス管理テーブル17に登録されているか否かを調べ、登録されている場合に限り、サービスを提供する。

【0032】(2) ミラーサーバ3

○サーバ情報登録要求部31；自サーバ3の起動時に、自サーバ3に関する種々の情報をサーバ1のサーバ管理テーブル12に登録するために、サーバ1に対してサーバ情報登録要求を送出する手段である。

【0033】○サービス管理テーブル32；サーバ1のコネクション管理部15から通知されたサービス許可情報を保持しておくテーブルである。サービス許可情報の項目は、サーバ1側のサービス管理テーブル17に保持される情報と同じである。

【0034】○アプリケーションプログラム部33；端末2に対してアプリケーションサービスを提供する手段である。端末2からコネクション要求があったとき、その端末2との間のコネクション確立によるサービス許可通知がサービス管理テーブル32に登録されているか否かを調べ、登録されている場合に限り、サービスを提供する。

【0035】以下、本実施例の動作を説明する。

【0036】先ず、サーバ1およびミラーサーバ3の実行手順の概要を説明する。

【0037】図6は、サーバ1およびミラーサーバ3の実行手順の概要を示すフローチャートである。サーバ1およびミラーサーバ3は起動されると、サーバ情報登録処理を行い(61)、その処理が正常終了したら(62でYES)、終了要求があるまでネットワークアプリケーションサービスを繰り返し実行する(63、64)。そして、終了要求時には、サーバ終了処理を行う(65)。なお、サーバ情報登録処理61が正常終了しなかったら(62でNO)、処理を終了する。

【0038】サーバ1およびミラーサーバ3の実行手順の概要は上記の通りであるが、サーバ1とミラーサーバ3とは、各ステップの具体的な処理内容が相違するので、以下、サーバ1とミラーサーバ3とに分けて、より具体的な処理を説明する。

【0039】サーバ1は起動されると、サーバ情報登録処理61により、自サーバ1に関する種々の情報、即ち、サーバ名、自サーバが属するネットワーク名、自サーバの使用可能サーバ資源量、自サーバが提供可能なアプリケーションサービス名、その各アプリケーションサービスの実行に必要なネットワークの帯域およびサーバ資源量を、自サーバ1のサーバ管理テーブル12に登録する。この処理が正常終了することにより、図4に示したサーバ1に関連する情報がサーバ管理テーブル12に登録されることになる。その後、サーバ1は、ネットワークアプリケーションサービスを繰り返し実行する(63、64)。なお、ここで言うネットワークアプリケーションサービスには自サーバ1上のアプリケーションプログラム部16の処理以外に、登録処理部14やコネクション管理部15の処理も含まれる。そして、システム管理者等からサーバ1の終了要求が出されると(64)、サーバ終了処理65を行う。このサーバ終了処理65では、その一環として起動中のミラーサーバ3に対して終了要求を発行し、各ミラーサーバ3がサーバ終了処理を行って後述するサーバ情報削除要求を発行するのを待ち合わせる。そして、サーバ情報削除要求を発行したミラーサーバに関するサーバ情報をサーバ管理テーブル12から削除し、自サーバ1のサーバ情報もサーバ管理テーブル12から削除する。

【0040】他方、ミラーサーバ3は起動されると、サーバ情報登録処理61により、自サーバ3に関する種々

の情報、即ち、サーバ名、自サーバが属するネットワーク名、自サーバの使用可能サーバ資源量、自サーバが提供可能なアプリケーションサービス名、その各アプリケーションサービスの実行に必要なネットワークの帯域およびサーバ資源量を通知してサーバ1に対してサーバ情報登録要求を行う。このサーバ情報登録要求を受けたサーバ1の登録処理部14では、図7のステップ71、72、73に示すように、受信したサーバ情報をサーバ管理テーブル12に登録し、その処理終了を要求元のミラーサーバ3に通知する。この処理が正常終了することにより、図4に示したミラーサーバ3-1または3-2に関連する情報がサーバ1のサーバ管理テーブル12に登録されることになる。その後、ミラーサーバ3は、ネットワークアプリケーションサービスを繰り返し実行する(63、64)。そして、管理者等から自サーバに対して終了要求が出されるか、サーバ1からの終了要求を受信すると(64)、サーバ終了処理65を行う。このサーバ終了処理65では、その一環として自サーバ情報の削除をサーバ1に対し要求する。このサーバ情報削除要求を受けたサーバ1の登録処理部14では、図7のステップ74、75、76に示すように、サーバ管理テーブル12から当該ミラーサーバ3に関するサーバ情報を削除し、その処理終了を要求元のミラーサーバ3に通知する。

【0041】次に、端末2がサーバ1に対してサービス要求を送出したときの動作を説明する。なお、サービス要求中には、利用するサービス名の他に、当該端末2の端末名や、当該端末2の属するネットワーク名などが含まれているものとする。

【0042】図8はサーバ1のコネクション管理部15が端末2からサービス要求を受信したときの処理の一例を示すフローチャートである。コネクション管理部15は、端末2からサービス要求を受信すると(80)、端末2が含まれるネットワークを抽出し(81)、まず最初は、端末2が含まれるネットワークに注目する(82-1~83-1)。即ち、内部変数kを0にし(82-1)、ネットワーク構成管理テーブル11を参照して(82-2)、端末2が含まれるネットワークからの経由数が0で未チェックのネットワーク、つまり端末2が含まれるネットワークを検索し(82-3)、そのネットワークをチェック済みとする(83-1)。

【0043】そして、このネットワーク中に端末2から指定されたサービスを提供可能なサーバが存在するか否かを調べる(83-2~83-5)。即ち、サーバ管理テーブル12を参照し(83-2)、当該ネットワーク中に未チェックのサーバが存在するか否かを調べ(83-3)、存在すればそのサーバをチェック済みとした上で(83-4)、そのサーバで要求サービスの提供が可能か否かを調べる(83-5)。そして、提供可能であれば、ステップ83-6、83-7の処理を行い、処理

を終了する。また、提供可能でなければ、当該ネットワーク中の未チェックのサーバについて同様の処理を行う。

【0044】端末2が含まれるネットワーク中に端末2から指定されたサービスを提供可能なサーバが1つも存在しない場合(83-3でNO)、次は、端末2が含まれるネットワークからの経由数が1のネットワークの1つに注目する(82-2~82-6、83-1)。そして、このネットワーク中に端末2から指定されたサービスを提供可能なサーバが存在するか否かを調べる(83-2~83-5)。存在すれば(83-5でYES)、ステップ83-6、83-7の処理を行い、処理を終了する。

【0045】端末2が含まれるネットワークからの経由数が1の全てのネットワーク中に端末2から指定されたサービスを提供可能なサーバが存在しなかった場合(83-3でNO)、次は、端末2が含まれるネットワークからの経由数が2のネットワークについて調べる(82-2~82-6、83-1)。但し、予め定義された最大の経由数のネットワークまで調査してもサービスを提供できるサーバが見つからなかったときは(82-6でYES)、要求元の端末2に対してアプリケーションサービスが不可能であることを通知し(82-7)、処理を終える。

【0046】サービスを提供できるサーバを見つけたときに実行するステップ83-6の処理では、その見つけたサーバ名と、端末2の端末名と、指定されたサービス名と、その実行に必要なネットワーク帯域およびサーバ資源量(これらはサーバ管理テーブル12から求める)を含むコネクション管理情報をコネクション管理テーブル13に登録する。また、次のステップ83-7では、要求元の端末2に対し、実際にサービスを提供するサーバ名を含むサーバ許可通知を送り、更に、サービス提供元となったサーバのアプリケーションプログラム部16または33に対し、サービスを受ける端末2の端末名や利用するサービス名などを含むサービス許可通知を送る。

【0047】図9は、図8のステップ83-5の処理の一例を示すフローチャートである。この例では、まずサーバ管理テーブル12を参照して当該サーバに、要求されているサービス名が登録されているか否かを調べ(91、92)、登録されていないならばサービス不可とする(96)。要求されているサービス名が登録されていれば、次に、要求元端末2から当該サーバに至るネットワークの各々について、ネットワーク構成管理テーブル11に登録されている使用可能帯域32から、コネクション管理テーブル13に登録されているコネクションのうちそのネットワークを経由するコネクションに必要なネットワーク帯域55を差し引くことにより、要求元端末2から当該サーバに至るネットワークの各々についての

使用可能帯域の残量を計算し(93)、その各々のネットワークの使用可能帯域の残量と、サーバ管理テーブル12を参照して取得した当該サービスの必要帯域45とを比較し、全てのネットワークの使用可能帯域の残量が当該サービスの必要帯域45以上あれば(94でYES)、サービス可能と判定し(95)、それ以外はサービス不可と判定する(96)。

【0048】図10は、図8のステップ83-5の処理の別の例を示すフローチャートである。この例は図9と異なり、更にサーバ資源量のチェックを行うようにしたものである。まずサーバ管理テーブル12を参照して当該サーバに要求されているサービス名が登録されているか否かを調べ(91、92)、登録されていないならばサービス不可とする(96)。要求されているサービス名が登録されていれば、次に、サーバ管理テーブル12に登録されている当該サーバの使用可能サーバ資源量43から、コネクション管理テーブル13に登録されているコネクションで当該サーバに必要な資源量56を差し引くことにより、当該サーバの使用可能資源量の残量を計算し(101)、この使用可能資源量の残量と、サーバ管理テーブル12を参照して取得した当該サービスの必要資源量46とを比較し、サーバの使用可能資源量の残量がサービスの必要資源量46より少なければ(102でYES)、サービス不可と判定する(96)。次に、サーバ資源量を満足していた場合、さらに要求元端末2から当該サーバに至るネットワークの各々について、ネットワーク構成管理テーブル11に登録されている使用可能帯域32から、コネクション管理テーブル13に登録されているコネクションのうちそのネットワークを経由するコネクションに必要なネットワーク帯域55を差し引くことにより、要求元端末2から当該サーバに至るネットワークの各々についての使用可能帯域の残量を計算し(93)、その各々のネットワークの使用可能帯域の残量と、サーバ管理テーブル12を参照して取得した当該サービスの必要帯域45とを比較し、全てのネットワークの使用可能帯域の残量が当該サービスの必要帯域45以上あれば(94でYES)、サービス可能と判定し(95)、それ以外はサービス不可と判定する(96)。

【0049】図11は、図8のステップ83-5の処理の更に別の例を示すフローチャートである。図9の処理では、当該サーバに端末2から指定されたサービス名が登録されていないとき、即ちそのサービスを実行するアプリケーションプログラムがロードされていないときサービス不可と判断したが、本例では、必要に応じてプログラムをダウンロードすることにより、当該サーバによるサービスを可能とする。このため、本例の前提として、サーバ1には全てのサービスについて、そのサービスを実行するアプリケーションプログラムが磁気ディスク等の記憶装置に記憶されている。

【0050】動作にあつては、まず、要求元端末2から当該サーバに至るネットワークの各々について、ネットワーク構成管理テーブル11に登録されている使用可能帯域32から、コネクション管理テーブル13に登録されているコネクションのうちそのネットワークを経由するコネクションに必要なネットワーク帯域55を差し引くことにより、要求元端末2から当該サーバに至るネットワークの各々についての使用可能帯域の残量を計算し(93)、その各々のネットワークの使用可能帯域の残量と、サーバ管理テーブル12を参照して取得した当該サービスの必要帯域45とを比較し、全てのネットワークの使用可能帯域の残量が当該サービスの必要帯域45以上あれば(94でYES)、ステップ111へ進み、そうでなければサービス不可と判定する(96)。

【0051】次に、この段階でサービス不可と判断されなかった場合、サーバ管理テーブル12を参照して当該サーバに要求されているサービス名が登録されているか否かを調べ(111、112)、登録されていないならば、当該サービスに必要なアプリケーションプログラムを当該サーバにダウンロードする(113)。このとき、サーバ管理テーブル12のダウンロード先のサーバ情報を更新し、アプリケーションサービス名44、必要帯域45、必要資源46を追加する。そして、サービス可能を返す(95)。

【0052】図8のステップ83-5の他の処理例としては、図11の処理に更に、サーバ資源量のチェックを組み込んだ処理などが採用可能である。

【0053】次に、アプリケーションプログラム部16、33の処理について、図12を参照して説明する。

【0054】サーバ1またはミラーサーバ3のアプリケーションプログラム部16または33は、サーバ1のコネクション管理部15からサービス許可通知を受けると(121-1)、このサービス許可通知の内容をサービス管理テーブル17または32に登録しておく(121-2)。端末2からコネクション要求を受けると(122-1)、アプリケーションプログラム部16または33は、端末2と一旦コネクションを接続するが、サービス管理テーブル17または32を参照して、当該端末2とのコネクション確立によるサービス許可通知が登録されていない場合には(122-2でNO)、端末2とのコネクションを切断する(122-3)。

【0055】他方、当該端末2とのサービスが許可されている場合、サービス管理テーブル17に格納されているサービス許可通知にかかるサービスを提供する(123)。そして、そのサービスの終了後、端末2とのコネクションを切断し(124)、サービス管理テーブル17から終了したサービスにかかる情報を削除すると共に、サーバ1のコネクション管理部15にサービス終了通知を出す(125)。このサービス終了通知に回答して、コネクション管理部15は、当該サービスにかかる



コネクション情報をコネクション管理テーブル 1 3 から削除する。なお、図 1 2 中のサービス管理テーブル更新処理 1 2 6 は、サービス許可通知がありながら、実際には例えば或る一定時間内に端末 2 からのコネクション要求がなかった場合などに実行され、サービス管理テーブル 1 7 または 3 2 から該当情報を削除し、またコネクション管理部 1 5 にサービス終了を通知する処理などが行われる。

【0056】以上本発明の実施例について説明したが、本発明は以上の実施例にのみ限定されず、その他各種の付加変更が可能である。例えば、上記実施例においては、サーバ 1 にサービス管理テーブル 1 7 を設けたが、サーバ 1 においては同種の情報がコネクション管理テーブル 1 3 に登録されているので、アプリケーションプログラム部 1 6 がサーバ管理テーブル 1 7 を参照する代わりにコネクション管理テーブル 1 3 を参照することで、サーバ管理テーブル 1 7 は省略することができる。また、上記の実施例においてはサーバ 1 にもアプリケーションサービスの提供機能を持たせたが、コネクション管理専用のサーバとすることも可能である。

#### 【0057】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば以下のような効果が得られる。

【0058】同一のサービスを提供するサーバが複数存在する場合に、ネットワーク帯域をより有効に活用できるように、割り当てるコネクションを決定することができる。その理由は、利用者端末から指定されたサービスを提供可能な複数のサーバのうち、利用者端末からのネットワーク経由数が最も少ないサーバを求めているからである。これにより、利用者にとっては、サーバのネットワーク上の位置を気にすることなく、希望するアプリケーションサービスを好条件で受けることができ、またネットワーク事業者にとっては、限られたネットワーク帯域を有効に利用することが可能となる。

【0059】利用者がサーバの過負荷のためにサービスを受けられない事態を未然に防止することができる。その理由は、サーバの負荷状況を考慮してコネクションの確立を管理しているためである。

【0060】各サーバにおいて、アプリケーションプログラムを必ずしも事前にロードしておく必要がなく資源を有効に利用できるだけでなく、アプリケーションプログラムの更新を容易に行うことができる。その理由は必要に応じて特定のサーバから該当するサーバへ必要なアプリケーションプログラムをダウンロードするからであ

る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を適用した分散型情報サービスシステムの一例を示すブロック図である。

【図 2】サーバおよびミラーサーバの構成例と、サーバ、ミラーサーバおよび端末の間の情報の流れを示す図である。

【図 3】ネットワーク構成管理テーブルの内容例を示す図である。

【図 4】サーバ管理テーブルの内容例を示す図である。

【図 5】コネクション管理テーブルの内容例を示す図である。

【図 6】サーバおよびミラーサーバの実行手順の概要を示すフローチャートである。

【図 7】登録処理部の処理例を示すフローチャートである。

【図 8】コネクション管理部の処理例を示すフローチャートである。

【図 9】図 8 のステップ 8 3 - 5 の処理の一例を示すフローチャートである。

【図 10】図 8 のステップ 8 3 - 5 の処理の別の例を示すフローチャートである。

【図 11】図 8 のステップ 8 3 - 5 の処理の更に別の例を示すフローチャートである。

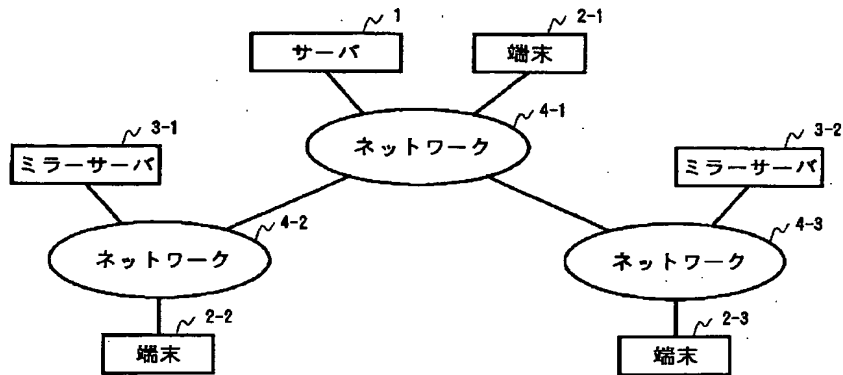
【図 12】アプリケーションプログラム部の処理例を示すフローチャートである。

【図 13】従来のコネクション管理方法の説明図である。

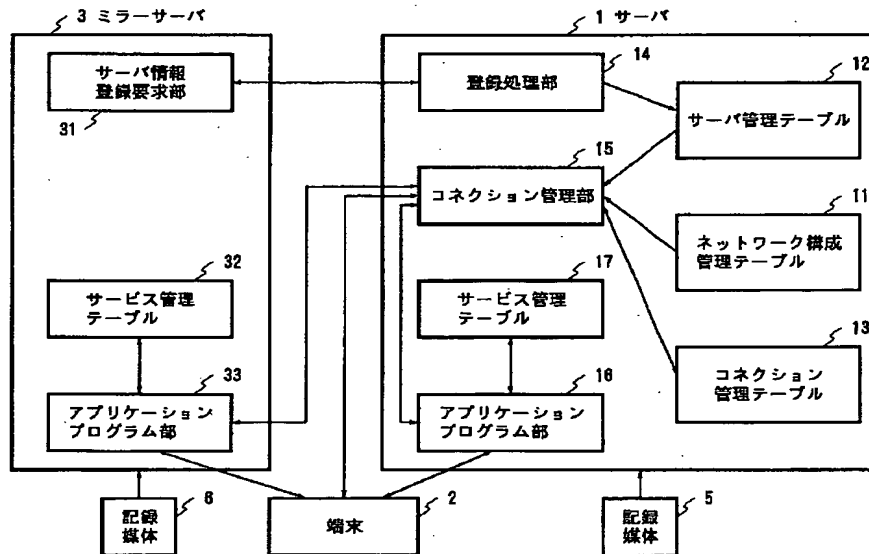
#### 【符号の説明】

- 1 …サーバ
- 2, 2-1 ~ 2-3 …端末
- 3, 3-1, 3-2 …ミラーサーバ
- 4-1 ~ 4-3 …ネットワーク
- 5, 6 …記録媒体
- 11 …ネットワーク構成管理テーブル
- 12 …サーバ管理テーブル
- 13 …コネクション管理テーブル
- 14 …登録処理部
- 15 …コネクション管理部
- 16 …アプリケーションプログラム部
- 17 …サービス管理テーブル
- 31 …サーバ情報登録要求部
- 32 …サービス管理テーブル
- 33 …アプリケーションプログラム部

【図 1】



【図 2】



【図 3】

11 ネットワーク構成管理テーブル

ネットワーク名	使用可能帯域	ネットワーク4-1 経由数	ネットワーク4-2 経由数	ネットワーク4-3 経由数
ネットワーク4-1	600M	0	1	1
ネットワーク4-2	10M	1	0	2
ネットワーク4-3	56K	1	2	0

【図 4】

12 サーバ管理テーブル

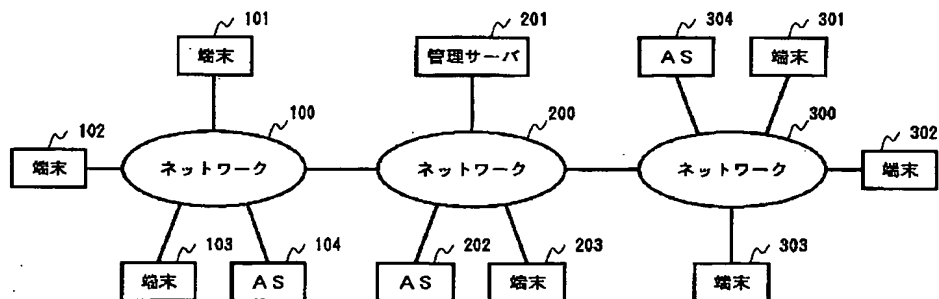
サーバ名	ネットワーク名	使用可能 サーバ資源量	アプリケーション サービス名	必要帯域	必要資源
サーバ1	ネットワーク4-1	100	サービスα	10	10
			サービスβ	20	15
			サービスγ	15	5
サーバ3-1	ネットワーク4-2	50	サービスα	10	10
			サービスβ	20	15
サーバ3-2	ネットワーク4-3	20	サービスγ	15	5

【図 5】

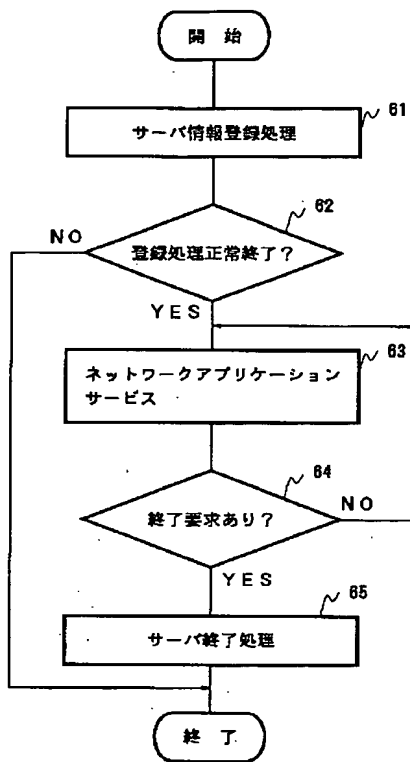
13 コネクション管理テーブル

	サーバ名	端末名	サービス名	ネットワーク帯域	サーバ資源量
1	サーバ1 ネットワーク4-1	端末2-1 ネットワーク4-1	サービスα	10	10
2	サーバ3-2 ネットワーク4-3	端末2-3 ネットワーク4-3	サービスγ	15	5

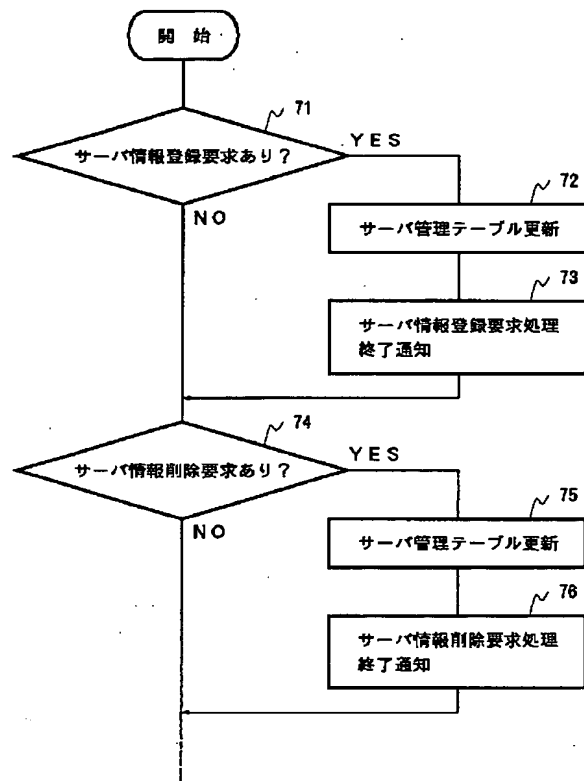
【図 13】



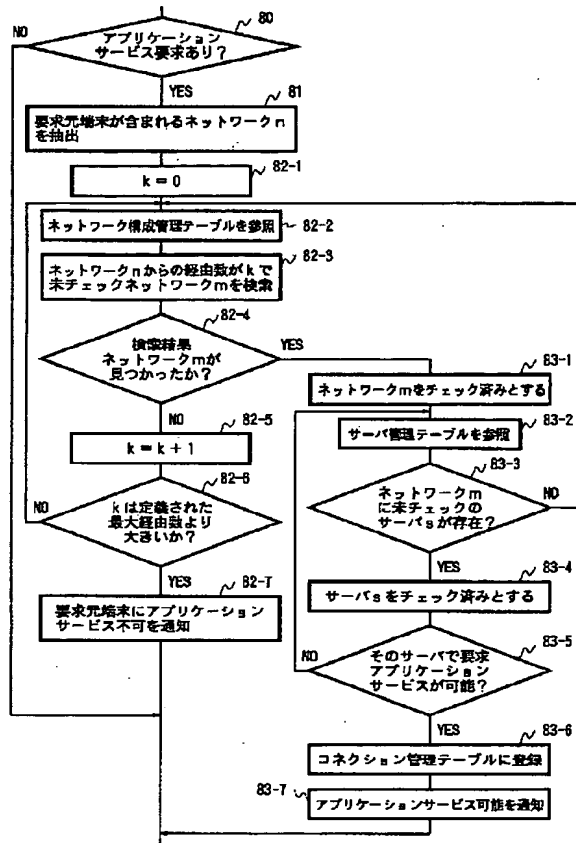
【図6】



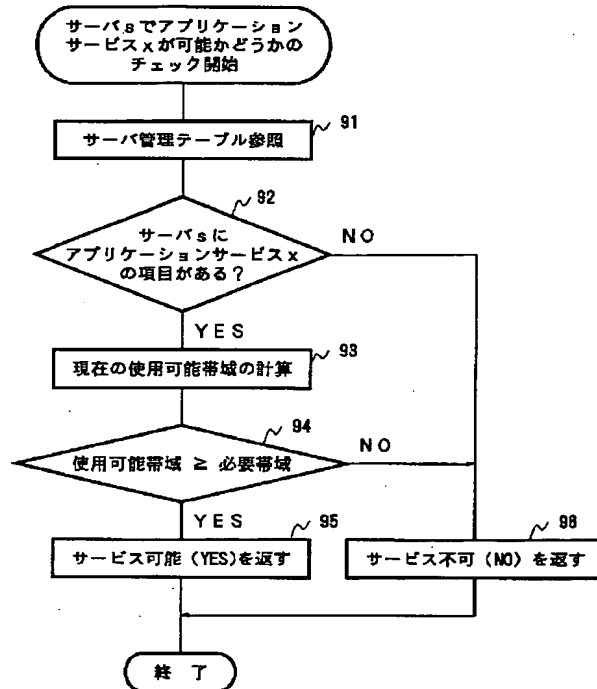
【図7】



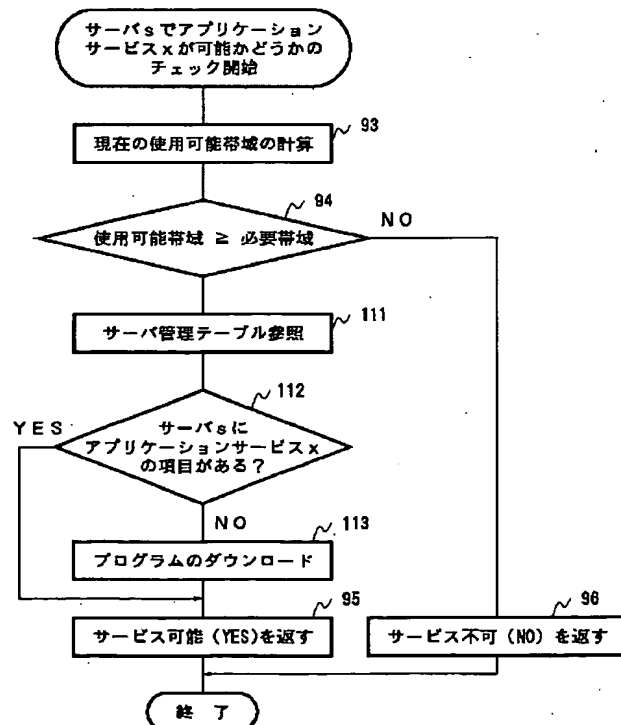
【図 8】



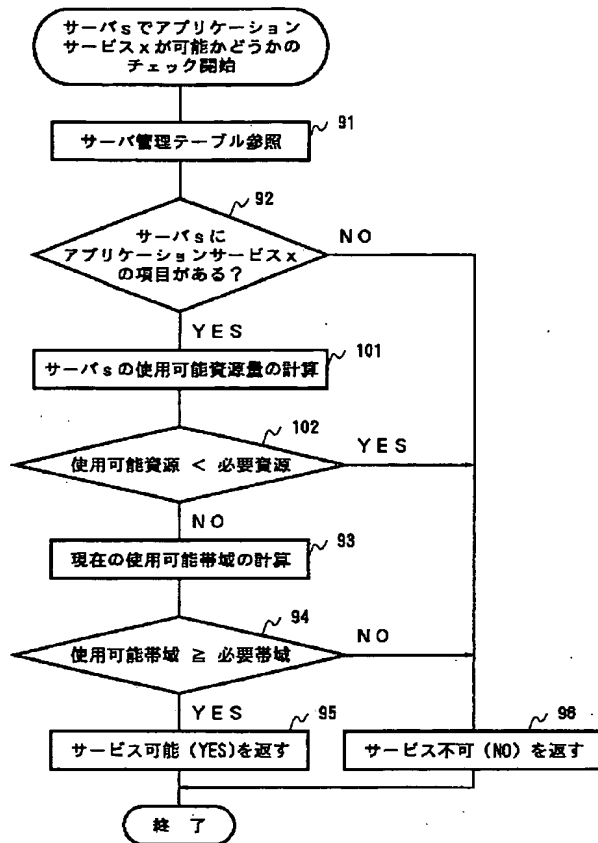
【図 9】



【図 11】



【図10】



【図12】

